

Foto: Fernando Guedes



Utilização de paclobutrazol para indução floral em plantas de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*, Benth)

Fernando Lisboa Guedes¹
Nilzema Lima da Silva²
Henrique Antunes de Souza³
Rafael Gonçalves Tonucci⁴
Francisco Éden Paiva Fernandes⁵

Introdução

O sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*, Benth) é uma leguminosa forrageira nativa da caatinga do Nordeste brasileiro, apesar de não ser domesticada, essa espécie de forrageira arbórea possui floração e produção abundante de sementes (MAIA, 2004).

A espécie é explorada como fonte de madeira, devido à sua alta resistência físico- mecânica, e como alternativa forrageira pelo seu alto valor nutritivo. Entretanto, a presença de acúleos, caráter dominante na espécie, dificulta o manejo de reflorestamento e sua exploração em condições naturais (DRUMOND et al., 1999).

Nos últimos anos, vários plantios comerciais têm sido implantados no Nordeste, em decorrência do

interesse despertado pela espécie, para comercialização de estacas. Entretanto, é necessário o estabelecimento de um programa de melhoramento genético do Sabiá, com o objetivo de aumentar as produtividades madeireira e forrageira (DRUMOND et al., 1999).

Alencar (2006) relata que em condições naturais, as plantas de sabiá apresentam acúleos (caráter dominante), numerosos nos ramos e caules jovens, e em menor quantidade à medida que os ramos envelhecem. Esses acúleos dificultam o manejo e a exploração da espécie em populações naturais e implantadas. Entretanto, há exemplares inermes em populações naturais, caráter determinado por um ou mais genes recessivos, pois o cruzamento entre indivíduos inermes resultou em mais de 90% de descendentes sem acúleos (CARVALHO, 1990; DRUMOND et al., 1999).

¹ Biólogo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

² Engenheira agrônoma, mestre em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

³ Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

⁴ Zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

⁵ Zootecnista, doutor em Zootecnia, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

Carvalho (1990) afirma que a seleção de plantas com essa característica facilita o manejo dessa espécie e poderá estimular seu emprego em programas de reflorestamento no Nordeste. De modo particular, a ausência de acúleos é recomendável para o uso do sabiá como forrageira, permitindo uma melhor circulação de animais e de seus tratadores, diminuindo, assim, os riscos de escoriações na pele.

Essa espécie inicia o processo reprodutivo por volta dos dois anos de idade (CARVALHO, 2007). Em geral, a floração se estende de abril a junho e a frutificação de maio a outubro, com a queda dos frutos a partir de setembro (RIBASKI et al., 2003).

Contudo, para condução de um programa de melhoramento florestal, algumas variáveis são essenciais para ter sucesso, como: o período de florescimento, a ocorrência da primeira floração, a intensidade da floração, a irregularidade de florescimento e as diferenças do período de mudança da fase vegetativa para a reprodutiva entre progênies de populações que crescem sob mesmas condições (BAPTISTA, 2000).

Dessa forma, com a indução do florescimento precoce em sabiá, será possível realizar as autofecundações para fixar os alelos recessivos relacionados ao fenótipo sem acúleos em um período mais curto, com o intuito de obter genótipos melhorados.

A utilização de biorreguladores vegetais pode ser uma alternativa para antecipar o processo de florescimento, como o paclobutrazol (PBZ), que é um retardante de crescimento de amplo espectro, tendo seu efeito no florescimento precoce das plantas, além de ocasionalmente provocar alguns efeitos retardantes, como a redução do comprimento dos internódios, do comprimento e largura das folhas e aumento da produção de flores e frutos (ALBUQUERQUE et al., 2002).

Diante desse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a utilização do PBZ como indutor floral precoce em plantas de sabiá, além de avaliar a influência desse produto no desenvolvimento das mudas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada no município de Sobral/CE, no período de maio de 2013 a maio de 2014. A propriedade localiza-se a 3°41'S de latitude, longitude de 40°20'W e altitude de 80m, com a utilização de casa de vegetação climatizada, com temperatura média de 30°C e com irrigação de nove mm diários.

Os genótipos de sabiá foram obtidos junto aos pomares dos campos experimentais da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE, onde se encontram populações de plantas sem acúleos de ocorrência natural na caatinga.

O experimento foi montado usando o delineamento fatorial hierárquico, inteiramente casualizado, com parcelas de duas plantas e três repetições. Os tratamentos foram: combinação de quatro doses de paclobutrazol (PBZ) e cinco idades de aplicação, avaliados em dois ambientes: um com e outro sem estresse hídrico. Foi adicionado um tratamento testemunha, o qual não foi aplicado o indutor de florescimento. O experimento constituiu um total de 252 plantas em vasos.

Para a aplicação do indutor, quatro dosagens foram testadas, sempre tendo como referência o diâmetro do caule, medido 10 cm acima do solo. As dosagens foram: 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 ml de PBZ por centímetro de diâmetro do caule. As aplicações do indutor foram realizadas mensalmente durante cinco meses, a partir do quarto mês após o plantio, pois foi o momento em que as mudas já tinham um mês do transplantio para os vasos. Dessa forma, o PBZ foi aplicado nos 4, 5, 6, 7 e 8 meses de idade (Figura 1).

Foi aplicado o indutor de florescimento PBZ da seguinte forma: após a germinação das sementes, as mudas foram transferidas com três meses de idade para recipientes de 18 litros de capacidade, com substrato de duas partes de areia para uma de esterco caprino. A aplicação do PBZ foi feita de acordo com a dose e época estabelecida para cada tratamento, em que o produto foi dissolvido em 1000 ml de água, e adicionado em apenas em um dos lados do vaso que foi dividido ao meio por uma tabua de madeira. Desse modo foi criado um

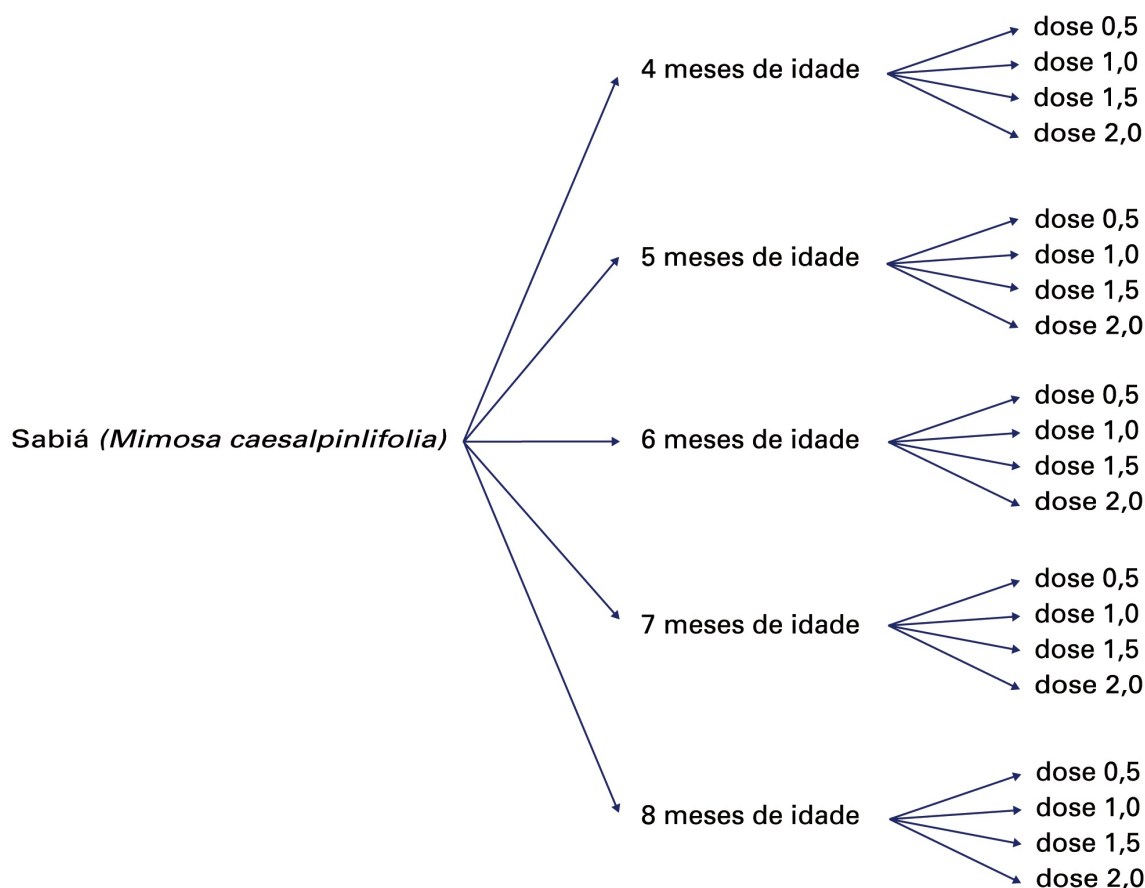


Figura 1. Esquema de execução do experimento para indução do florescimento no Sabiá.

ambiente de duas fases dentro dos vasos, sendo uma com o produto e outra sem o produto, assim como sugerido por (ASSIS, 1996).

Mensalmente, a partir do quinto mês de idade, todas as plantas do experimento foram avaliadas quanto à altura (m), diâmetro do caule (cm), presença ou ausência de acúleos e sobrevivência. Quando iniciou o aparecimento dos botões florais, esses foram então quantificados.

Os dados obtidos de altura e diâmetro do caule foram analisados estatisticamente pela análise de contraste entre os tratamentos que apresentaram florescimento precoce e as testemunhas, conforme Ramalho et al. (2012b).

Resultados e Discussão

As sementes utilizadas para o experimento foram coletadas de uma população de sabiá sem acúleos, porém, após a germinação, verificou-se que muitas plantas apresentaram essa característica. Diante desse fato, a priori, foi

delineado o experimento em que metade dos tratamentos seria de plantas com acúleos (126) e a outra metade sem acúleos (126), totalizando as 252 plantas. Contudo, a cada mês de avaliação, muitas plantas que inicialmente foram classificadas como inermes, começaram a desenvolver acúleos durante o seu desenvolvimento (Tabela 1). Essa mudança de classificação só estabilizou a partir do décimo mês de idade, o que nos permite definir que a classificação do sabiá quanto à presença ou ausência de acúleos deva ser realizada somente após o décimo mês de idade da planta. No final de todos os meses de avaliação, verificou-se que de um total de 126 plantas que inicialmente se apresentavam sem acúleos, apenas 24 plantas se confirmaram realmente não desenvolver essa característica.

Foi observado neste trabalho que mesmo as sementes sendo oriundas de um pomar constituído por apenas plantas inermes, observou-se que originaram plantas com acúleos. Esse fato demonstra que o cruzamento ao acaso entre essas plantas não é o suficiente para garantir que todas as sementes produzam plantas inermes. Desse

Tabela 1. Avaliação da mortalidade e ausência de acúleos em plantas de sabiá após aplicação de paclobutrazol.

	Meses de Avaliação													
	SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		MAR	
	M.	S.A	M.	S.A	M.	S.A	M.	S.A	M.	S.A	M.	S.A	M.	S.A
ÉPOCA 4 SET*	0	24	16	23	18	16	18	16	21	9	28	1	28	0
ÉPOCA 5 OUT*	0	24	0	23	4	22	4	22	10	18	16	9	18	6
ÉPOCA 6 NOV*	0	24	1	16	4	13	4	13	7	10	9	5	9	4
ÉPOCA 7 DEZ*DES	0	24	1	19	2	14	2	14	3	12	5	8	5	8
ÉPOCA 8 JAN*	0	24	2	15	6	10	6	10	9	8	12	4	12	4
TESTE	0	6	0	5	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
TOTAL	0/252	126	22/252	101	41/252	77	41/252	77	57/252	59	78/252	29	80/252	24

*Mês de aplicação do produto referente à época; M. = quantidade de plantas mortas, S.A. = plantas que apresentaram a característica sem acúleos.

modo, uma alternativa para evitar esse acontecimento seria lançar mão da autofecundação das plantas sem acúleos, com o intuito de aumentar a fixação dos alelos recessivos em homozigose, responsáveis por essa característica (RAMALHO et al., 2012a). Fica evidente que a ausência de acúleos é um caráter que possa ser controlado por pouco genes e por alelos recessivos. Contudo, mais estudos sobre o tema são necessários.

Observou-se que no final de todas as avaliações (mês de março), o experimento apresentou 80 plantas mortas das 252 inicialmente existentes, o que representa em torno de 30% do total de plantas utilizadas. Contudo, esse fato não pode ser atribuído ao PBZ aplicado, uma vez que algumas plantas morreram antes mesmo de receberem a aplicação do produto. Como exemplo, no segundo mês de avaliação (outubro), observou-se um total de 22 plantas mortas, das quais 16 plantas morreram após a primeira aplicação dos tratamentos do PBZ (época de aplicação aos quatro meses de idade – Época quatro - mês de setembro) e as outras seis plantas morreram antes de receber as doses de PBZ. Possivelmente essas mortes tenham sido causadas por problemas durante o transplante das mudas para os vasos. Conforme Miranda e Valentin (1998), o índice de mortalidade em reflorestamento com plantas

nativas pode chegar a 35%, resultados semelhantes encontrados neste trabalho, provavelmente esteja associada à habilidade do manejador durante o transplante, à firmeza do solo ao redor das raízes, à profundidade das covas ou até mesmo ao enovelamento das raízes durante a produção de mudas.

Em relação à indução do florescimento precoce com utilização do PBZ, quatro parcelas, entre duas doses de PBZ e dois períodos de aplicação, floresceram aos onze meses de idade, o que significa em média, treze meses de redução no ciclo de reprodução dessa espécie, conforme relatado por Carvalho (2007). Esses resultados foram obtidos nas épocas 5 e 6 com doses de 1 ml e 2 ml de PBZ, porém esses dados não foram suficientes para confirmar estatisticamente que o PBZ é o responsável na indução do florescimento (Figura 2).

Existem evidências que o PBZ contribuiu para o florescimento precoce, uma vez que as testemunhas não apresentaram resultado similar e o seu florescimento apresentou pouca quantidade de flores e em poucos ou apenas em um galho, diferentemente do que acontece com plantas dessa espécie na caatinga, que na época de floração apresentam uma enorme quantidade de flores distribuídas uniformemente por toda a



Figura 2. Desenvolvimento do sabiá, induzido ao florescimento, verificado pela altura e diâmetro: A1 e A2 – tratamento que recebeu dose de 1 ml de PBZ com 5 meses de idade, altura e diâmetro respectivamente; B1 e B2 – tratamento que recebeu dose 2 ml de PBZ com 5 meses de idade, alocada no ambiente com estresse, altura e diâmetro, respectivamente; C1 e C2 – tratamento que recebeu dose 2 ml de PBZ com 6 meses de idade, altura e diâmetro respectivamente; D1 e D2 – tratamento que recebeu dose 1 ml de PBZ com 6 meses de idade, altura e diâmetro respectivamente; E1 e E2 – testemunhas que não receberam a aplicação do PBZ.

planta (CARVALHO, 2007). Resultados semelhantes foram observados em outras espécies de plantas quando foram induzidas ao florescimento com utilização do PBZ como, por exemplo, em manga (CHATZIVAGIANNIS, 2008) e em eucalipto (BAPTISTA, 2000).

Em relação à influência do PBZ no desenvolvimento (altura e diâmetro) das plantas induzidas ao florescimento, verificou-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) na análise de contraste entre as testemunhas e os quatro tratamentos que floresceram (Tabela 2). Esse fato confirma que a aplicação de PBZ em até 2 ml por litro de água não influencia no desenvolvimento das plantas.

Tabela 2. Análise de contraste entre testemunha e média dos quatro tratamentos induzidos ao florescimento precoce para as variáveis altura e diâmetro.

Contraste	Variável	GL	PR > F
Testemunha x Tratamento	Altura	1	0,628 ^{NS}
Testemunha x Tratamento	Diâmetro	1	0,9942 ^{NS}

Conclusões

A presença ou ausência de acúleos é melhor definida a partir do décimo mês de idade da planta. A indução do florescimento em sabiá com a utilização do paclobutrazol não influencia no desenvolvimento das plantas, no entanto, são necessárias mais pesquisas para confirmar a indução floral precoce com a utilização do paclobutrazol em plantas de sabiá.

Referências

ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MEDINA, V. D.; MOUCO, M. A. do C. Indução floral. In: GENU, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação

Tecnológica, 2002. cap. 13, p. 259-276. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/25097/1/OPB1850.pdf>>

ALENCAR, F. H. H. de. **Potencial forrageiro da espécie sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) e sua resistência a cupins subterrâneos**. 2006. 46 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.

ASSIS, T. F. Melhoramento genético do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 185, p. 32-51, 1996.

BAPTISTA, A. L. P. **Utilização de paclobutrazol na indução de florescimento precoce em clones de eucalipto**. 2000. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CARVALHO, J. H.; MAIA, C. M. N. de A.; AMORIM, G. C. **Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), leguminosa madeireira e forrageira, para obtenção de plantas sem acúleos**. Mossoró: ESAM, 1990. 12 p. (Coleção mossoroense. Série B, 782).

CARVALHO, P. E. R. **Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 10 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 135). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/42348/1/Circular135.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2014.

CHATZIVAGIANNIS, M. A. F. **Aplicação de diferentes concentrações de paclobutrazol no florescimento e produção de mangueiras das variedades bourbon, palmer e rosa**. 2008. 76 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R. de; LIMA, M. F. *Mimosa caesalpiniiifolia*: estudos de melhoramento genético realizados pela Embrapa Semi-Árido. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107447/1/Drumond.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2014.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p.

MIRANDA, E. M. de; VALENTIM, J. F. **Estabelecimento e manejo de cercas vivas com espécies arbóreas de uso múltiplo**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1998. 4 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 85). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-AC/3662/1/comunicado85.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B.; SANTOS, J. B. dos; NUNES, J. A. R. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras: UFLA, 2012a. 522 p.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 3 ed. Lavras: UFLA, 2012b. 326 p.

RIBASKI, J.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, V. R. de; DRUMOND, M. A. **Sabiá (Mimosa caesalpiniaefolia) árvore de múltiplo uso no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 104). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/35565/1/com_tec104.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2014.

Comunicado Técnico, 148



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos

Endereço: Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groaíras, Km 4. Caixa Postal: 145.

CEP: 62010-970. Sobral - CE

Fone: (88) 3112-7400

Fax: (88) 3112-7455

SAC: www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Online (2015)

CGPE - 12279

Comitê de Publicações

Presidente: Francisco Selmo Fernandes Alves

Secretária-Executiva: Ana Maria Bezerra Oliveira Lobo

Membros: Alexandre César Silva Marinho, Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José Mendes Vasconcelos, Diônes Oliveira Santos, Máira Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira Mendes, Tânia Maria Chaves Campelo, Viviane de Souza.

Expediente

Supervisão editorial: Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto: Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização: Tânia Maria Chaves Campelo

Editoração eletrônica: Máira Vergne Dias, Daniel de Sousa Sales (apoio).

Patrocínio

